Guide de maintenance du fluide - Transformateurs de distribution

Informations générales

MIDEL eN est un fluide à base d'ester naturel qui permet d'assurer une longue durée de service au sein des systèmes de transformation étanches. Comme avec l'huile minérale, un certain nombre de paramètres du fluide peuvent être contrôlés tout au long de la durée de vie du transformateur, de façon à prolonger au maximum la période de service du MIDEL eN. Le fait de tester le fluide permet en outre de détecter d'éventuels problèmes affectant le transformateur avant qu'une défaillance survienne.

En règle générale, pour les transformateurs de distribution, l'échantillonnage du fluide est recommandé avant la procédure d'énergisation, au bout de la première année de service, puis tous les cinq ans. Pour les transformateurs de puissance de plus grande taille, ou pour les unités critiques ou fortement chargées, la fréquence des tests pourra être augmentée.

Il est important de bien comprendre certaines différences fondamentales entre le MIDEL eN et les huiles minérales lorsque l'on effectue des tests de fluide à des fins de maintenance. Si de nombreux laboratoires ont aujourd'hui une bonne expérience des tests de fluides à base d'ester, il arrive encore qu'un échec soit enregistré sur un échantillon car des limites d'huiles minérales incorrectes ont été appliquées.

Il n'existe actuellement aucune directive de maintenance CEI pour les fluides à base d'esters naturels. Pour surveiller l'état du fluide, les utilisateurs pourront toutefois se référer soit à la norme IEEE C57.147 (« Guide IEEE pour l'acceptation et la maintenance des fluides à base d'esters naturels dans les transformateurs »), soit à la norme CEI 61203 (« Esters organiques de synthèse à usages électriques - Guide de maintenance des esters pour transformateurs dans les matériels »). Les limites stipulées dans ces recommandations permettront d'assurer le maintien d'un état approprié permettant une utilisation continue du fluide MIDEL eN. À noter que ce guide et les normes IEEE et CEI ne s'appliquent pas aux transformateurs soumis à une opération de *retrofill* (c'est-à-dire qui ont été préalablement remplis par un autre fluide). En cas de doute sur l'application des limites stipulées dans ces guides au fluide MIDEL eN en cours de service, veuillez contacter M&I Materials.

Tableau 1 - Paramètres de test courants et limites recommandées

Paramètre	Méthode de test	IEEE C57.147
Teneur en eau	ASTM D1533	max. 540 mg/kg*
Tension de claquage	ASTM D1816 2 mm	min. 40 kV
Point d'inflammabilité	ASTM D92	min. 300°C

Paramètre	Méthode de test	CEI 61203
Teneur en eau	CEI 60814	max. 400 mg/kg*
Tension de claquage	CEI 60156	min. 30kV
Valeur de neutralisation	CEI 62021-2	max. 2,0 mg KOH/g

* Même saturation relative que l'huile minérale à 20°C

Test de la tension de claquage

La tension de claquage du MIDEL eN neuf est généralement supérieure à 75 kV lorsqu'elle est testée selon la méthode recommandée par la directive CEI 60156 (séparations de 2,5 mm). Les tests ont démontré que, même après un vieillissement du fluide sur une longue période dans un système étanche, la détérioration de la tension de claquage reste très limitée. D'autres essais ont par ailleurs indiqué que, même avec des teneurs en humidité très élevées (jusqu'à 600 ppm à température ambiante), la tension de claquage est préservée au-delà de la limite inférieure de 30 kV en service, recommandée par la norme CEI 61203.

Certains problèmes peuvent entraîner une chute de la tension de claquage, en particulier la présence de particules dans le fluide. Des particules peuvent en effet flotter entre les sondes d'essai et provoquer une faiblesse localisée lors des essais de claquage. En général, ce problème pourra être identifié par des résultats incohérents lors de la comparaison d'une série de claquages. Si l'on soupçonne la présence de particules comme cause du problème de claquage, le fluide pourra alors être filtré à l'aide d'un filtre papier fin, avant d'être testé à nouveau.

Une autre source potentielle de problèmes est le délai de stabilisation insuffisant entre chaque essai de claquage. Si ce délai est insuffisant, les bulles de gaz formées par l'arc de claquage n'ont en effet pas le temps de se dissiper et peuvent alors créer une liaison faible entre les sondes. En général, six essais de claquage sont

Any recommendation or suggestion relating to the use, storage, handling or properties of the products supplied by M&I Materials Ltd either in sales and technical literature or in response to a specific enquiry or otherwise is given in good faith, but it is for the customer to satisfy itself of the suitability of the product for its own particular purposes. ® Registered Trade Mark.

Guide de maintenance du fluide - Transformateurs de distribution

effectués en moyenne et il est recommandé de respecter une période de stabilisation d'au moins dix minutes avant le premier essai de claquage, puis de cinq minutes entre chaque essai de claquage suivant, afin que les bulles de gaz aient le temps de se disperser.

Viscosité cinématique

Si un fluide à base d'esters naturels, tel que MIDEL eN, est exposé à l'air à températures élevées (par exemple en cas de fuite au niveau du joint d'étanchéité du transformateur), la réaction du fluide à l'oxygène entraînera alors une augmentation progressive de la viscosité. Pour contrôler l'étanchéité d'un système de transformation, on pourra tester périodiquement la viscosité du fluide. Lorsqu'elle est mesurée à 40°C, une augmentation de plus de 10 % par rapport à la valeur initiale (37 mm^2/s) devra être utilisée comme seuil de déclenchement d'essais complémentaires.

Analyse des gaz dissous (DGA) et des furanes

Le diagnostic de performance d'un transformateur selon les analyses traditionnelles des gaz dissous et des furanes reste applicable aux transformateurs remplis de fluide MIDEL eN. Les méthodes employées pour diagnostiquer des défaillances liées aux gaz dissous dans une huile minérale peuvent être utilisées, en apportant toutefois des ajustements aux limites de triangle Duval et aux ratios du tableau. Pour tout complément d'informations, veuillez contacter le service technique de M&I Materials Ltd.

Any recommendation or suggestion relating to the use, storage, handling or properties of the products supplied by M&I Materials Ltd either in sales and technical literature or in response to a specific enquiry or otherwise is given in good faith, but it is for the customer to satisfy itself of the suitability of the product for its own particular purposes. ® Registered Trade Mark.